

NERACA AIR DAS NANGALILI / WATER BALANCE ANALYSIS IN NANGALILI WATERSHED

Danang Bimo Irianto ¹⁾, Kiki Frida Sulistyani ²⁾

^{1, 2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas teknik,

^{1, 2} Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

^{1, 2} bimo9200@yahoo.com, kikiirianto94@gmail.com

ABSTRACT

Nangalili Is a watershed that has a very wide area in WS Flores, it is 843.73 km² and is located in two districts ,Manggarai and West Manggarai. Das Nangalili has a potential large water availability that is 595,449 Million m³ / year. The Nangalili watershed also has diverse water needs ranging from irrigation, livestock, household, urban, industrial and river maintenance. In Nangalili watershed there is also Irrigation Area with functional area of 3954Ha. Nangalili watershed is divided into 17 sub watersheds and its water balance calculations are held at 13 locations. From the annual water balance analisys, the result are deficit in 4 location and surplus in 9 location surplus with deficit in period 10 days in certain months with percentage of deficit between 16,7% until. 47.2%. • The deficit location on yearly basis are Wae Lombur Dam, Wae Sele's Bend, Wae Cewo's Bend and Bendung Wae Sesap.

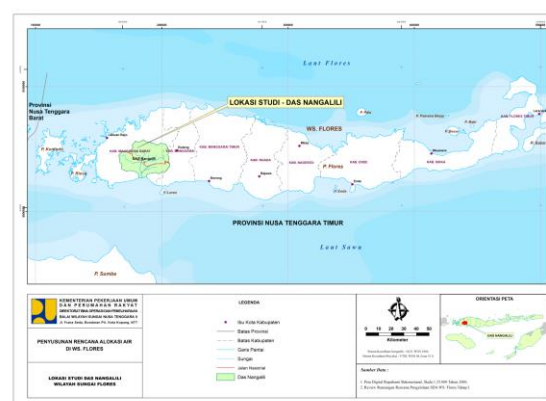
Keywords : Water Requirement, Water Availability, Water Balance, Nangalili

I. PENDAHULUAN

Das Nangalili merupakan salah satu DAS besar yang ada di Pulau Flores yang berada di dua Kabupaten yaitu Kabupaten Manggarai Barat dan Kabupaten Manggarai. DAS Nangalili memiliki luas 845,73 km², yang terbagi dalam 12 Kecamatan dimana 8 Kecamatan berada di Kabupaten Manggarai Barat dan 4 Kecamatan Berada Di Kabupaten Manggara, dengan prosentase terbesar berada di Kecamatan Lembor Tujuan dari penelitian ini, adalah mengetahui Kebutuhan Air, Ketersediaan Air dan neraca Air pada setiap bangunan pengambilan yang ada di DAS Tersebut di Tahun 2017 .

Manfaat dari penelitian ini adalah diketahuinya Kebutuhan Air, Ketersediaan Air dan Neraca air pada setiap bangunan pengambilan di DAS Nangalili pada tahun 2017. Lokasi studi ini berada di DAS Nangalili yang ada di Pulau Flores Propinsi

Nusa Tenggara Timur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar Peta lokasi Studi di bawah ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Studi

II. METODE PENELITIAN

Ketersediaan Air

Ketersediaan air di dihitung dengan menggunakan data hujan yang kemudian di bangkitkan menjadi data debit dengan Metode FJ. Mock. Perhitungan ketersediaan

air dihitung berdasarkan kondisi tahun kering atau adalah debit dengan “probabilitas” 80%, yaitu debit dengan kemungkinan tidak terpenuhinya 20%

Kebutuhan Air DAS

Kebutuhan air pada DAS meliputi:

A. Kebutuhan Air Irigasi

Ada beberapa beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perhitungan kebutuhan air irigasi, antara lain adalah :

- Pola tanam yang direncanakan
- Areal Tanam
- Kebutuhan air sawah
- Efisiensi irigasi

B. Kebutuhan Air Peternakan

Kebutuhan air peternakan sesuai dengan Kompendium Pertanian 1981 (Ilocob.V. Netherland) yaitu sapi/ kerbau 40 l/ekor/hari, Domba /Kambing 5 l/ekor/hari, Babi 6 l/ekor/hari, Unggas 0.6 l/ekor/hari

C. Kebutuhan Rumah Tangga

Berdasarkan standar dari Direktorat Jenderal Cipta Karya Besar kebutuhan untuk tiap jiwa perhari didasarkan pada status kota yaitu :

- o Penduduk kota besar kebutuhan airnya sebesar 120 liter/kapita/hari.
- o Penduduk kota kecil kebutuhan airnya sebesar 80 liter/kapita/hari.
- o Penduduk pedesaan kebutuhan airnya sebesar 60 liter/kapita/hari.

D. Kebutuhan Air Perkotaan

Kebutuhan air perkotaan merupakan prosentase dari jumlah air rumah tangga (domestik), berkisar antara 25-40% dari kebutuhan air domestik. Untuk kebutuhan air perkotaan DAS Nangalili digunakan 30% dari kebutuhan air domestik.

E. Kebutuhan Air Industri

Kebutuhan air industri yang dilayani PDAM adalah kebutuhan air untuk pekerja industri saja, sedangkan untuk proses industri tidak

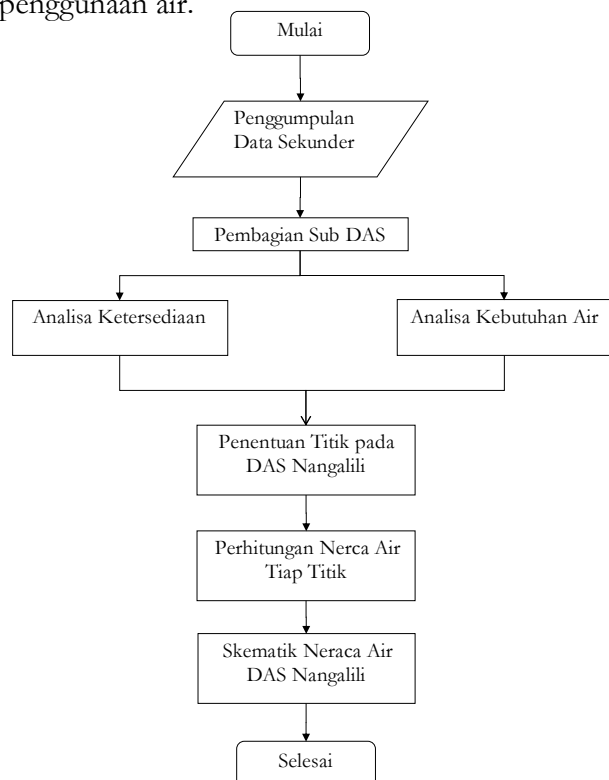
termasuk. Kebutuhan air untuk pekerja industri merupakan kebutuhan air domestik untuk pekerja pada setiap harinya. Adapun jumlah kebutuhan air tersebut adalah 60 liter/pekerja/hari.

F. Kebutuhan Air Pemeliharaan Sungai

Ketersediaan debit andalan 95% diperlukan untuk pemeliharaan dan perlindungan aliran sungai. Untuk itu pemakaian air di hulu harus di kendalikan supaya debit andalan 95% bisa tercapai.

NERACA AIR

Perimbangan antara kebutuhan air & ketersediaan dinyatakan dalam indeks pemakaian air (IPA) yang merupakan rasio antara pemakaian air dengan ketersediaan air. Analisa neraca air didasarkan pada ketersediaan air pada lokasi pengambilan. Bilamana terjadi neraca air defisit yaitu ketersediaan air lebih kecil dari kebutuhan air maka diperlukan penetapan prioritas penggunaan air.

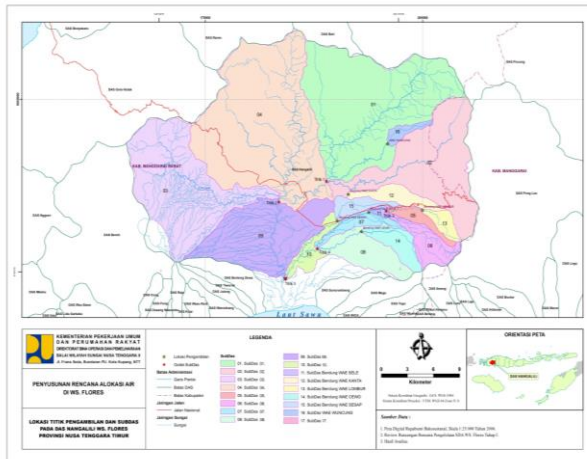


Gambar 2. Langkah Pengerjaan Studi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembagian Sub DAS Nangalili

Dalam perhitungannya, DAS Nangalili di bagi menjadi 17 Sub DAS, Untuk lebih jelasnya pembagian DASnya dapat dilihat pada Gambar dan Tabel di bawah ini



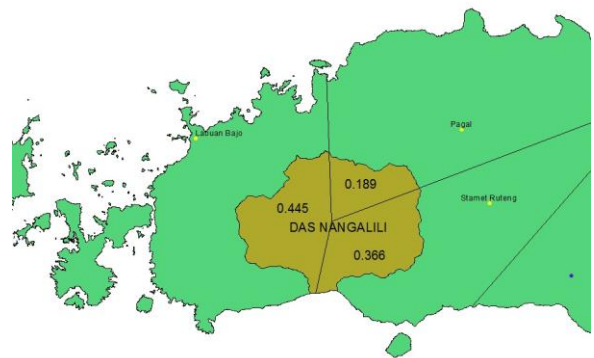
Gambar 3. Pembagian Sub DAS Nangalili

Tabel 1 Pembagian Sub DAS Nangalili

NAMA SUBDAS	Luas (Km2)	Prosentase (%)
Sub DAS 01	174,52	0,21
Sub DAS 02	105,52	0,12
Sub DAS 03	125,03	0,15
Sub DAS 04	210,48	0,25
Sub DAS 05	9,11	0,01
Sub DAS 06	20,12	0,02
Sub DAS 07	11,86	0,01
Sub DAS 08	30,92	0,04
Sub DAS 09	87,34	0,10
Sub DAS 10	13,65	0,02
Bendung WAE SELE	2,00	0,00
Bendung WAE KANTA	14,86	0,02
Bendung WAE LOMBUR	7,95	0,01
Bendung WAE CEWO	16,24	0,02
Bendung WAE SESAP	10,36	0,01
WAE WUNCUNG	5,78	0,01
Sub DAS 17	0,00	0,00
Total	845,73	1,00

Ketersediaan Air DAS Nangalili

Perhitungan ketersediaan air DAS Nangalili dihitung berdasarkan kondisi tahun kering atau adalah debit dengan “probabilitas” 80%, yaitu debit dengan kemungkinan tidak terpenuhinya sebesar 20% . Data Hujan Yang dipakai untuk DAS Nangalili adalah data Hujan Stasiun Ruteng, Stasiun Pagal dan Stasiun Labuan Bajo sedangkan data iklimnya menggunakan data iklim Stasiun Klimatologi Labuan Bajo.



Gambar 4
Poligon Tiesen DAS Nangalili

Dari Hasil Poligon Thiesen didapatkan koefisien Thiesen untuk masing-masing stasiun adalah :

- Stasiun Ruteng 0,366
- Stasiun Pagal 0,189
- Stasiun Labuan Bajo 0,445

DAS Nangalili secara keseluruhan memiliki potensi ketersediaan air sebesar 595,449 Juta m³/tahun, dan dalam perhitungan ketersediaan airnya di bagi menjadi 17 Sub DAS. Untuk lebih jelasnya Ketersediaan air dasa harian pada tiap Sub DAS di DAS Nangalili dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2 Ketersediaan Air DAS Nangalili

SUB DAS	Ketersediaan Air (juta m ³)																																					
	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni			Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember			Tahunan	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
Sub DAS 1	4,81	7,10	7,88	11,83	9,69	8,40	6,88	7,37	6,55	8,50	7,05	4,12	2,68	1,51	1,10	0,95	0,53	0,31	0,16	0,15	0,07	0,06	0,04	0,03	0,03	0,05	0,02	0,19	0,26	0,42	1,39	2,46	2,86	5,06	5,68	6,69	122,88	
Sub DAS 2	2,91	4,29	4,77	7,15	5,86	5,08	4,16	4,46	3,96	5,14	4,26	2,49	1,62	0,91	0,67	0,58	0,32	0,19	0,10	0,09	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,11	0,16	0,25	0,84	1,49	1,73	3,05	3,43	4,04	74,29	
Sub DAS 3	3,45	5,08	5,65	8,48	6,94	6,02	4,93	5,28	4,70	6,10	5,05	2,95	1,92	1,08	0,79	0,68	0,38	0,22	0,12	0,11	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,14	0,19	0,30	0,99	1,76	2,05	3,62	4,06	4,79	88,03	
Sub DAS 4	5,81	8,56	9,51	14,27	11,69	10,13	8,29	8,89	7,90	10,26	8,50	4,97	3,23	1,82	1,33	1,15	0,64	0,38	0,20	0,18	0,08	0,07	0,05	0,03	0,03	0,06	0,03	0,23	0,31	0,50	1,67	2,97	3,45	6,10	6,84	8,06	148,20	
Sub DAS 5	0,25	0,37	0,41	0,62	0,51	0,44	0,36	0,38	0,34	0,44	0,37	0,22	0,14	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,07	0,13	0,15	0,26	0,30	0,35	6,41		
Sub DAS 6	0,55	0,82	0,91	1,36	1,12	0,97	0,79	0,85	0,76	0,98	0,81	0,48	0,31	0,17	0,13	0,11	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,03	0,05	0,16	0,28	0,33	0,58	0,65	0,77	14,16
Sub DAS 7	0,33	0,48	0,54	0,80	0,66	0,57	0,47	0,50	0,45	0,58	0,48	0,28	0,18	0,10	0,08	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,09	0,17	0,19	0,34	0,39	0,45	8,35	
Sub DAS 8	0,85	1,26	1,40	2,10	1,72	1,49	1,22	1,31	1,16	1,51	1,25	0,73	0,47	0,27	0,20	0,17	0,09	0,06	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,05	0,07	0,25	0,44	0,51	0,89	1,00	1,18	21,77
Sub DAS 9	2,41	3,55	3,94	5,92	4,85	4,20	3,44	3,69	3,28	4,26	3,53	2,06	1,34	0,76	0,55	0,48	0,26	0,16	0,08	0,08	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,09	0,13	0,21	0,69	1,23	1,43	2,53	2,84	3,34	61,49	
Sub DAS 10	0,38	0,55	0,62	0,93	0,76	0,66	0,54	0,58	0,51	0,67	0,55	0,32	0,21	0,12	0,09	0,07	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,11	0,19	0,22	0,39	0,44	0,52	9,61	
Bendung WAE SELU	0,06	0,08	0,09	0,14	0,11	0,10	0,08	0,08	0,07	0,10	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03	0,06	0,06	0,08	1,40	
Bendung WAE KANTA	0,41	0,60	0,67	1,01	0,83	0,72	0,59	0,63	0,56	0,72	0,60	0,35	0,23	0,13	0,09	0,08	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,21	0,24	0,43	0,48	0,57	10,46	
Bendung WAE LOMBUR	0,22	0,32	0,36	0,54	0,44	0,38	0,31	0,34	0,30	0,39	0,32	0,19	0,12	0,07	0,05	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,06	0,11	0,13	0,23	0,26	0,30	5,60	
Bendung WAE CEWO	0,45	0,66	0,73	1,10	0,90	0,78	0,64	0,69	0,61	0,79	0,66	0,38	0,25	0,14	0,10	0,09	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,23	0,27	0,47	0,53	0,62	11,43	
Bendung WAE SESAP	0,29	0,42	0,47	0,70	0,58	0,50	0,41	0,44	0,39	0,50	0,42	0,24	0,16	0,09	0,07	0,06	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,08	0,15	0,17	0,30	0,34	0,40	7,29	
WAE WUNCUNG	0,16	0,23	0,26	0,39	0,32	0,28	0,23	0,24	0,22	0,28	0,23	0,14	0,09	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,05	0,08	0,09	0,17	0,19	0,22	4,07	
Sub DAS 17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Kebutuhan Air

Kebutuhan Air pada DAS Nangalili terdiri dari kebutuhan air irigasi, peternakan, perkotaan, industri dan pemeliharaan sungai. Kebutuhan air irigasi untuk mengairi sawah fungsional seluas 3954 Ha dengan Pola Tata Tanam Padi-Padi – Bero dengan awal MT 1 pada 1 Desember dan awal MT2 pada 1 April. Adapun luas DI tiap Bendung dan kebutuhan air non irigasi pada DAS Nangalili dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 3 Luas DI pada DAS Nangalili

DAS	Daerah Irigasi	Luas DI
DAS Nangalili	WAEKANTA	1.063
	WAESESAP	984
	WAECEWO	311
	WAELEMBOR	460
	WAE SELE	404
	Wae Wuncung	731
		3.954

Tabel 4 Rekap Kebutuhan Air DAS Nangalili

Kebutuhan	Keterangan	Kebutuhan Air	
		lt/dt	m ³ /dt
Rumah Tangga	100 l/orang/hari	125,14	0,1251
Perkotaan	30% Keb. Rumah Tangga	37,54	0,0375
Industri	60 l/pekerja/hari	0,46	0,0005
Irigasi	1,99 l/dt/ha	6.403,59	6,4036
Peternakan		11,08	0,0111
Pemeliharaan Sungai	Q95%		10,4258

Perhitungan Neraca Air DAS Nangalili

Perhitungan neraca air DAS Nangalili, didasarkan pada perhitungan kebutuhan air pada saat ini dan ketersediaan air pada 13 Titik, yaitu

1. Bendung Wae Wuncung
2. Bendung Wae Kanta
3. Titik 1 : Titik pertemuan antara sungai letak bendung Wae Wuncung & Bendung Wae Kanta
4. Titik2 : Pertemuan Sungai Titik 1 dengan cabang satunya
5. Bendung Wae Lembor
6. Titik 3 : Pertemuan Sungai letak bendung Wae Lembor dan cabang satunya
7. Bendung Wae Sele : Di hilir titik 3
8. Bendung Wae Cewo
9. Titik 4 : Pertemuan sungai letak bendung Wae Sele dan Wae Cewo
10. Bendung Wae Sesap
11. Titik 5 : Pertemuan titik 4 dan Sungai letak Bendung Wae sesap
12. Titik 6: Pertemuan sungai titik 5 dan titik 1
13. Muara Sungai

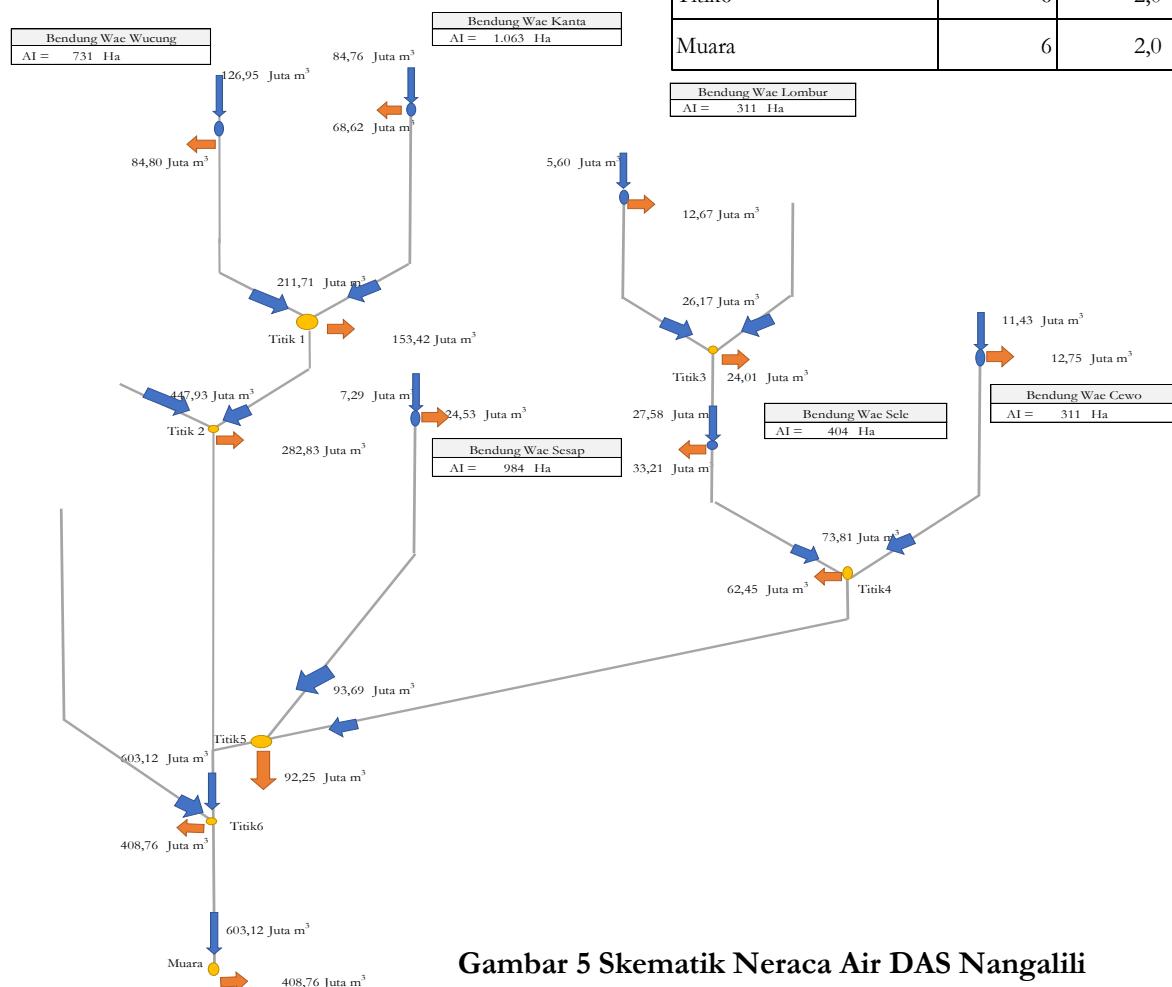
Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan Neraca Air DAS Nangalili Dapat dilihat pada Tabel di bawah ini

Tabel 5 Rekap Neraca Air Tahunan DAS Nangalili

Nama titik	Kebutuhan (Juta m ³)	Ketersediaan (Juta m ³)	Neraca Air (Juta m ³)	Keterangan
Bendung Wae Wucung	84,8	127,0	42,2	Surplus
Bendung Wae Kanta	68,6	84,8	16,1	Surplus
Titik 1	153,4	211,7	58,3	Surplus
Titik 2	282,8	447,9	165,1	Surplus
Wae Lombur	12,7	5,6	(7,1)	Defisit
Titik3	24,0	26,2	2,2	Surplus
Bendung Wae Sele	33,2	27,6	(5,6)	Defisit
Bendung Wae Cewo	12,7	11,4	(1,3)	Defisit
Titik4	62,5	73,8	11,4	Surplus
Bendung Wae Sesap	24,5	7,3	(17,2)	Defisit
Titik5	92,2	93,7	1,4	Surplus
Titik6	408,8	603,1	194,4	Surplus
Muara	408,8	603,1	194,4	Surplus

Tabel 6 Rekap Jumlah Defisit DAS Nangalili

Nama titik	Jumlah Defisit		Prosentase Defisit
	10 Harian	Bulan	
Bendung Wae Wucung	10	3,3	27,8
Bendung Wae Kanta	13	4,3	36,1
Titik 1	11	3,7	30,6
Titik 2	9	3,0	25,0
Wae Lombur	26	8,7	72,2
Titik3	18	6,0	50,0
Bendung Wae Sele	24	8,0	66,7
Bendung Wae Cewo	21	7,0	58,3
Titik4	10	3,3	27,8
Bendung Wae Sesap	28	9,3	77,8
Titik5	17	5,7	47,2
Titik6	6	2,0	16,7
Muara	6	2,0	16,7



Gambar 5 Skematik Neraca Air DAS Nangalili

IV. KESIMPULAN

- Perhitungan DAS Nangalili dilakukan pada 13 Titik, dimana hasil perhitungan Neraca Air Tahunan, ada 9 titik surplus dan 9 titik mengalami defisit.
- Titik-titik yang defisit secara tahunan adalah Bendung Wae Lombur, Bendung Wae Sele, Bendung Wae Cewo dan Bendung Wae Sesap.
- Sedangkan pada 9 titik lainnya secara tahunan masih surplus tetapi mengalami defisit pada periode dasa harian di bulan-bulan tertentu dengan prosentase defisit antara 16,7-47,2%
- DAS Nangalili memiliki potensi air yang cukup besar pada Musim hujan akan tetapi mengalami kekurangan air di musim kemarau.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barnawi M, (2007). "Penelitian Ketersedian Air Irigasi di Kota Payakumbuh Dalam Rangka Peningkatan Produksi Padi" Journal SDA 3: 4.
- [2] Biro Pusat Statistik, (2015). *Kabupaten Manggarai Dalam Angka 2015*, Manggarai: BPS.
- [3] Biro Pusat Statistik, (2016). *Kabupaten Manggarai Dalam Angka 2016*, Manggarai: BPS.
- [4] Biro Pusat Statistik, (2015). *Kabupaten Manggarai Barat Dalam Angka 2015*, Manggarai Barat: BPS.
- [5] Biro Pusat Statistik, (2016). *Kabupaten Manggarai Barat Dalam Angka 2016*, Manggarai Barat: BPS.
- [6] Departemen Kimprawil. (2009). *Pedoman Konstruksi dan Bangunan*. Departemen Kimpraswil.
- [7] Direktorat Pengairan & Irigasi. (2006). *Identifikasi Masalah Pengeloaan Sumber Daya Air di Pulau Jawa*. Direktorat pengairan dan Irigasi.
- [8] Tarakan Kota." *Sekilas Tarakan*. Mei 2014. <[http:// www.tarakankota. go.id](http://www.tarakankota.go.id).
- [9] J.Kodaite, Robert (1997) *Analisa Ekonomi Teknik*. PT. Andi Ofset Jogjakarta
- [10] L Saaty , Thomas (1993) *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. PT. Pustaka Binaman Pressindo
- [11] Mawardi, E (2006). "Pengembangan Sumber Daya Air Pulau-Pulau kecil terluar Perbatasan pulau maroe Kabupaten Kepulauan Sangihe Sulud" Prosiding Pertemuan Ilmiah (PIT)HATTI ke-23,Malang
- [12] Pusat Litbang Pengairan, (1994). *Pedomam Kriteria Desain Embung kecil Untuk Daerah Semi Kering di Indonesia*. Badan Litbang Pekerjaan Umum. Departemen Pekerjaan Umum.
- [13] Sudirman,Dingding (2002) *Manual Software Mock*. Dinamaritama Konsultan Rekayasa.